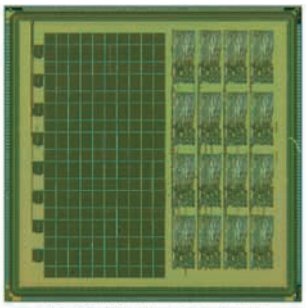
“光電子融合デバイスの研究、FPGA応用の研究”

准教授　渡邊　実（電子デバイス）

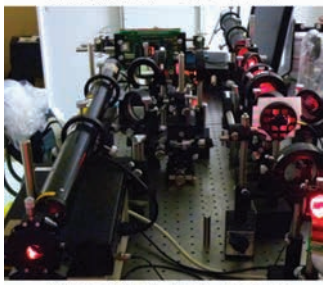
1969年生まれ、1994年静岡大学 大学院 工学研究科 光電機械工学専攻 修士課程修了、1994年日産自動車㈱、2000年１月九州工業大学 情報工学部 助手、2005年九州工業大学 情報工学部 学内講師、2007年静岡大学 准教授

研究概要

これまで、家電製品、パソコン等は大規模集積回路（VLSI）内にあるトランジスタのサイズを小さくすることで急激に進歩してきました。しかし、近年、大規模集積回路のトランジスタのサイズが原子サイズに近づいてきており、急速に進歩してきた大規模集積回路技術の先行きが不透明になってきています。そこで本研究室では大規模集積回路技術に光技術を融合することで処理性能を飛躍的に高めることができる新概念の光電子融合デバイス、光再構成型ゲートアレイの研究を進めています。この光再構成型ゲートアレイはホログラムメモリ、レーザアレイ、ゲートアレイVLSIから構成されます。既存のFPGA（Field Programmable Gate Array）に近い機能を持ちますが、ナノ秒台で動的にゲートアレイ上の回路を切り換えることができ、既存のFPGAよりも高い性能で大規模な回路を実装することができます。将来、プロセッサ上のソフトウエア処理がFPGA上に実装され高速化される時代が来ると考えており、その時代を支えるデバイスになることを目指し、研究を進めていきます。



光再構成型ゲートアレイ VLSI



光再構成型ゲートアレイシステム

メッセージ

パソコンにはプロセッサやメモリなどの大規模集積回路とDVDやblu-rayといった光ディスクドライブが実装されています。また、インターネット通信には光ファイバーが広く用いられています。このように、既に大規模集積回路、光技術はそれぞれの得意とする分野で幅広く使用されていますが、我々はそれらをより細部で融合させ、性能向上を果たしたいと思っています。現在、この光電子融合デバイス分野の研究は世界で我々のみが推進しています。日本発の新技術として、日本、そして世界に貢献していきたいと考えています。また、先行研究とは別にFPGAにソフトウエアアルゴリズムを実装して高速化する研究も進めています。数年後に使用される技術から実用化までに年月がかかる研究まで幅広く行ない、日本の産業界に貢献していきたいと考えています。

【主な研究業績】

受賞歴：Best Paper Award, NASA/ESA Conference on Adaptive Hardware and Systems (2010), Best System Integration Award, IEEE International Symposium on System Integration (2008), First place, FPGA design Competition of International Conference on Field-Programmable Technology (2011-2013), First Place, FPGA Design Contest of International Workshop on Highly Efficient Accelerators and Reconfigurable Technologies (2012)
holographic storage system design," Optics Express, Vol. 19, No. 24, pp. 24147-24158 (2011)

外部資金獲得状況：科学研究費補助金 基盤研究（B）(2012-2014)、新学術領域研究（2008-2010)、総務省･戦略的情報通信研究開発推進制度（SCOPE）【ICTイノベーション創出型研究開発】(2012)、総務省・戦略的情報通信研究開発推進制度（SCOPE）若手ＩＣＴ研究者育成型研究開発(2008-2010)

著書・論文：
１）High-Performance Computing Using FPGAs, pp. 605-627, Springer (2013).
２）"Robust holographic storage system design," Optics Express, Vol. 19, No. 24, pp. 24147-24158 (2011).